

М. Ю. Вахрушева, М. Н. Струкова, Л. В. Струкова,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

ЧЕМ ДЫШАТ ЖИТЕЛИ ГОРОДА САЛЕХАРД?

Provides information on the impact of emissions of motor transport on atmospheric air of Salekhard city. Dependence of carbon monoxide concentration from weather conditions (temperature and humidity) was shown.

Воздух является важнейшей естественной потребностью людей, человек не может жить без воздуха более 5 минут. Потребность человека в воздухе в состоянии покоя составляет около 5–10 л / мин, при усилиях – до 30 л / мин, а среднесуточная – превышает 15 кг.

Но задумываемся ли мы о том, каким воздухом дышим? Авторы провели опрос школьников Салехарда, в ходе которого попытались выяснить, что они знают о составе воздуха, который мы вдыхаем на улицах города. Оказалось, что 9,8 % респондентов считают, что воздух в г. Салехарде чистый, не имеет загрязнителей, 73 % опрошенных предполагают, что в атмосфере города имеются вредные для здоровья газы, и лишь 16,39 % школьников считают, что воздух в городе сильно загрязнён. Назвать вредные для здоровья газы смогли лишь 30 % школьников.

По данным ОГИБДД на территории г. Салехарда зарегистрировано в 2014 г. – 13768 автомобилей, в 2015 г. – 14701, в 2016 г. – 15113, в 2017 г. – 15338 автомобилей. Вероятно, что с увеличением количества автомобилей должно увеличиваться и количество выхлопных газов, которые содержат вещества, вредные для здоровья человека.

В ходе социологического опроса, который был проведен среди 50 водителей транспортных средств (мужчины), выявлены интересные факты. 40 % автолюбителей приобрели транспортное средство как необходимую потребность для жизни семьи. В то же время 46 % опрошенных пользуются и общественным транспортом. Примерно 60–70 % респондентов следят за техническим состоянием своего автомобиля, считая его основным источником загрязнения воздуха в городе. Но, несмотря на это, в зимний период времени

36 % водителей «гоняют» двигатель в холостом режиме, что приводит к увеличению выброса угарного газа. По данным исследований, в том числе и наших, выхлопные газы автомашины в момент выхода из отверстия выхлопной трубы, содержат более 420 г/м^3 угарного газа, что превышает предельно допустимую концентрацию в 84 раза.

Авторами проведено исследование атмосферного воздуха в г. Салехарде и определено влияние на состав воздуха выхлопных газов автомобилей, которых становится все больше.

Город находится в северо-западной части Западносибирской низменности на правом берегу устьевой части р. Полуй в северо-западной части территории ЯНАО в устье реки Оби. Салехард – единственный исторический город округа и единственный в мире город, расположенный на широте Полярного круга. Салехард – пятый по численности населения город округа (48,5 тыс. чел.).

Салехард – транспортный центр Заполярья. Совместно с г. Лабытнанги, железнодорожным узлом района, расположенным на другой стороне Оби, город формирует урбанизированный центр округа с крупным транспортным узлом. Зимой город связывают с другими регионами и поселениями «зимника», по ним идет доставка грузов на Север.

Промышленность в городе представлена двумя отраслями: пищевой (рыбозавод, хлебокомбинат, молочный завод) и лесоперерабатывающей (два деревообрабатывающих комбината, горпромкомбинат, комбинат производственных предприятий).

Основными загрязнителями воздушного бассейна города являются котельные цеха технической эксплуатации ремонтно-эксплуатационной базы геологов, транспортные предприятия, городская электростанция, совхоз «Салехардский» и, конечно, автотранспорт

Наблюдения за качеством воздуха проводятся на посту 2 («промышленный») КЛМС Ямало-Ненецкого ЦГМС в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 /1/ (табл. 1, 2).

Таблица 1.

Качество воздуха по сведениям сети мониторинга

Наименование примеси	Номер поста (станции)	$q_{ср},$ мг/м ³ (мкг/м ³)	$\sigma,$ мг/м ³ (мкг/м ³)	$q_{м},$ мг/м ³ (мкг/м ³)	g, %	g1, %	n
Взвешенные вещества	2	0,049	0,072	0,300	0,0	0,0	607
в ПДК		0,3		0,6			
Диоксид серы	2	0,006	0,007	0,030	0,0	0,0	607
в ПДК		0,1		0,1			
Оксид углерода	2	2,0	0,8	4,0	0,0	0,0	602
в ПДК		0,7		0,8			
Диоксид азота	2	0,009	0,007	0,050	0,0	0,0	602
в ПДК		0,2		0,3			
Оксид азота	2	0,005	0,006	0,040	0,0	0,0	602
в ПДК		0,1		0,1			
Формальдегид	2	0,010	0,007	0,052	0,5	0,0	602
в ПДК		3,3		1,5			
Бенз(а)пирен*	2	2,4	-	5,0	-	-	12
в ПДК		2,4		5,0			
В целом по городу				5,0			
СИ *					0,5		
НП*							
ИЗА*		9,8					

* Уровень загрязнения воздуха: высокий, ИЗА=10 (определяется концентрациями формальдегида и бенз(а)пирена), СИ=5 для бенз(а)пирена, НП=1% для формальдегида.

Концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, диоксида/оксида азота не превышали предельно-допустимую норму.

Средняя концентрация бензпирена (БП) за год составляет 2,4 ПДК, максимум в марте – $5,0 \text{ мг/м}^3 \cdot 10^{-6}$.

Средняя концентрация формальдегида составила 3,3 ПДК, максимальная из разовых в 1,5 раза выше предельно-допустимой нормы.

Далее проведено исследование по загруженности улиц автотранспортом и интенсивности движения. В течение нескольких дней, путем подсчета было определено количество автомобилей, прошедших за определенные промежутки времени в разных районах города в феврале–марте 2017 г. (рис 1).

Таблица 2

**Изменения уровня загрязнения атмосферы различными примесями по годам
в г. Салехард**

Наименование Примеси	Характеристика	Годы					Уровень загрязнения атмосферы различными примесями, %
		2013	2014	2015	2016	2017	
Взвешенные Вещества	q _{ср}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
	СИ	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	
	НП	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Диоксид серы	q _{ср}	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
	СИ	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	
	НП	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Оксид углерода	q _{ср}	1	1	2	1	2	+100
	СИ	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	
	НП	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Диоксид азота	Q _{ср}	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	-50 6
	СИ	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	
	НП	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Оксид азота	q _{ср}	-	-	0,01	0,01	0,01	
	СИ			0,1	0,1	0,1	
	НП			0,0	0,0	0,0	
Бенз(а)пирен	q _{ср}	2,8	1,8	2,2	1,8	2,4	-14
	СИ	5,1	3,0	3,6	4,2	5,0	
Формальдегид	q _{ср}	-	-	0,013	0,034	0,010	
	СИ			2,1	3,3	1,5	
	НП			7,6	34,8	0,5	
В целом по городу	ПЗА	2,8	2,6	2,5	2,8	3,1	Рост
	СИ	5,1	2,6	3,6	4,2	5,0	
	НП	0,0	0,0	7,6	34,8	0,5	
	ИЗА	6	4	11	27	10	

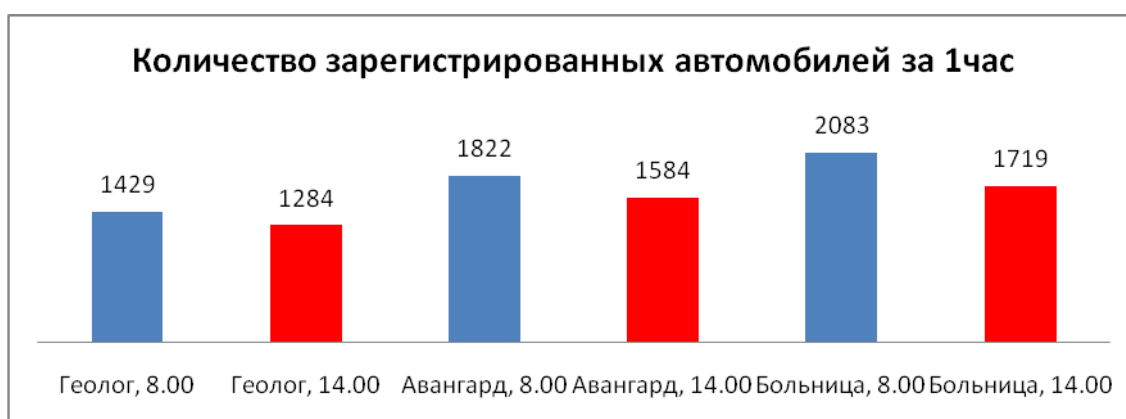


Рис. 1. Количество зарегистрированных автомобилей за час

Наши наблюдения позволяют сделать вывод о том, интенсивность движения в разных районах города неодинакова. Количество автомобилей на улицах города в выходные дни снижается на 30–40 % на всех исследуемых участках. В работе проведена оценка уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств на одном из центральных перекрестков г. Салехард (рис. 2). Заборы воздуха перевозились на территорию ГУ «ЯНЦГМС», где проводился непосредственный анализ состава отобранных образцов. Результаты исследований отражены в графиках. Представленные данные позволяют сделать вывод о том, что содержание угарного газа в атмосферном воздухе прямо пропорционально зависит от количества автомобилей, выезжающих на улицы города в будние и выходные дни.

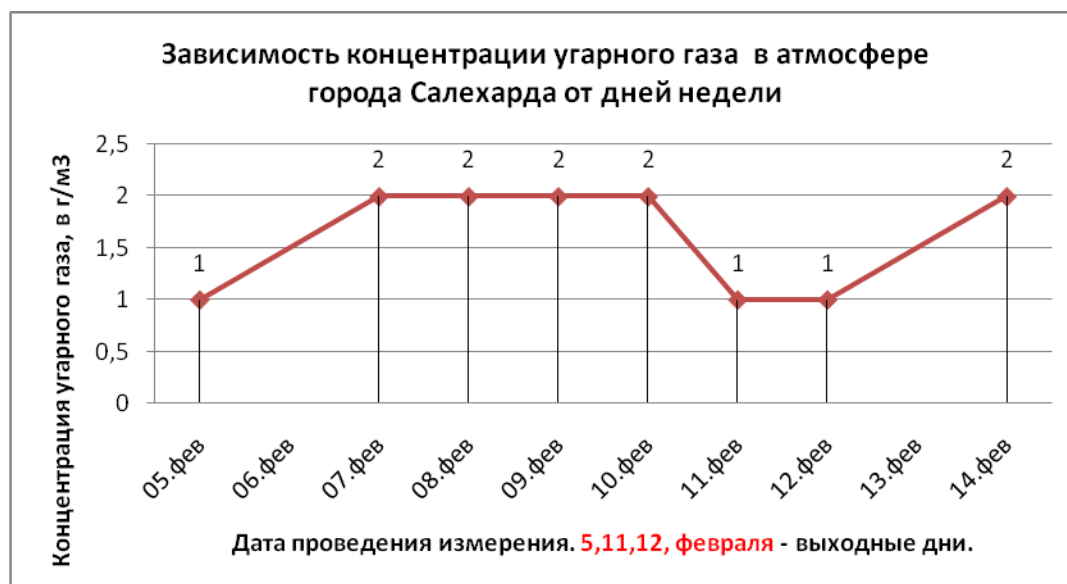


Рис. 2. Зависимость концентрации угарного газа в атмосфере города Салехарда от дней недели

Например, концентрация угарного газа во дворе по ул. Арктическая (20, 22) в утренние часы в 2 раза превышает концентрацию этого газа по сравнению с открытыми участками тундры, расположенными за городом. В 14.00 значения концентраций совпадают. Очевидно, это связано с тем, что в утренние часы происходит прогрев автомобилей на малых оборотах, в результате чего происходит повышение концентрации оксида углерода (II) в выхлопных газах и, как следствие, в приземных слоях атмосферы города.

Значительное повышение концентрации угарного газа (до 3 г/м³) во дворе по ул. Арктическая (20, 22) было отмечено 24 и 25 февраля, что связано с изменениями в температурном режиме атмосферы (с –38 °С 17 февраля температура воздуха повысилась до –12 °С 24–25 февраля), это привело к застою атмосферных слоев и, как следствие, увеличению концентрации угарного газа (рис. 3).

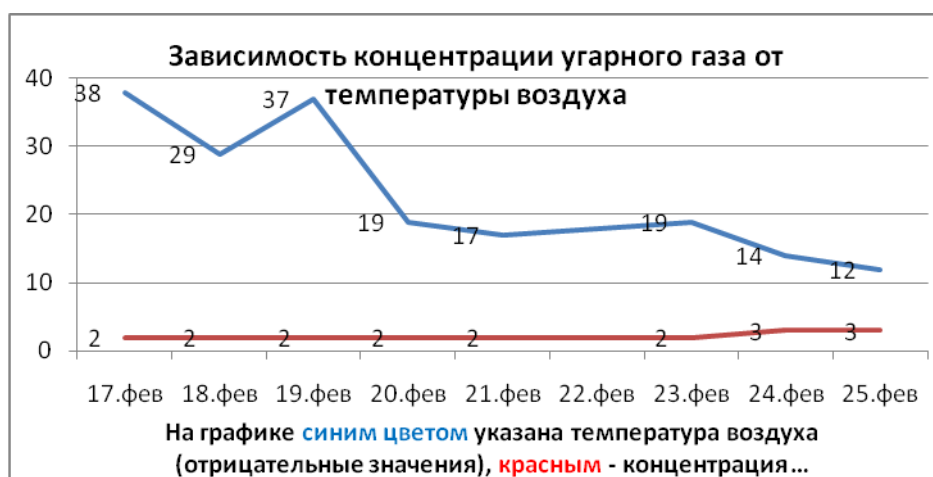


Рис. 3. Зависимость концентрации угарного газа от температуры воздуха

Максимальная концентрация угарного газа в приземных слоях атмосферы г. Салехарда отмечена 16 марта 2017 г. в 8.00 (7 г/м³). Данная концентрация превысила допустимую норму в 1,4 раза. В этот день снова отмечаются изменения в погоде: уменьшилась влажность воздуха с 96 % до 85 %, хотя температура воздуха практически не изменилась.

В ходе исследования сравнили значение концентрации угарного газа в феврале месяце за 2013 г. (синий столбец) и 2017 г. (красный столбец) годы, взяв за основу среднее арифметическое значение в утренние часы и во второй половине дня (рис. 4).



Рис. 4. Динамика изменения показателя концентрации угарного газа (г/м²) в утренние часы (1 столбец) и во второй половине дня (2 столбец)

По результатам исследования можно сделать вывод:

1. Количество автомобилей в черте города за период с 2013 по 2016 гг. увеличилось в 2 раза, интенсивность движения в различных участках города достаточно высокая.

2. Концентрация угарного газа в приземных слоях атмосферы зависит от количества автомобилей, проезжающих в данном районе, а также от изменения температуры и влажности воздуха.

3. По сравнению с 2013 г. содержание угарного газа в атмосфере г. Салехарда остается на допустимом уровне (не превышает 5 г/м³). Причем, отмечается некоторое снижение концентрации, что возможно обусловлено появлением в городе автомобилей, имеющих экологически безопасные двигатели. Мы не исключаем возможности того, что водители автомобилей считают себя ответственными за состояние воздуха. К 2017 г. все котельные города переведены на газообразное топливо, что также уменьшает количество выбросов, содержащих угарный газ.

4. В утренние часы содержание угарного газа в воздухе значительно превышает этот показатель в обеденное время.

5. Район лечебного учреждения «Салехардская окружная клиническая больница» является самым неблагоприятным для жителей города по содержанию угарного газа в воздухе.

Данные исследования предоставлены в администрацию г. Салехард.

1. Птензова, Е. И. Дым отечества нам сладок и приятен? Ямальский воздух кристально чистым не назовешь // Общественно-политическая газета «Красный север» 21.07.2010.

2. Деятельность ГУ ЯНЦГМС в 2013–2017 гг. по обеспечению деятельности государственной наблюдательной сети на территории ЯНАО